

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167359

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G11B 11/10

(21)Application number : 07-325394

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.12.1995

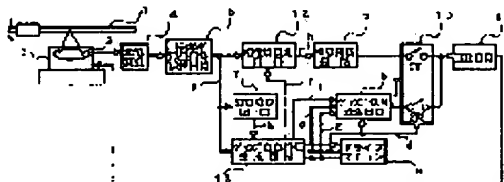
(72)Inventor : TANAKA HISAMITSU
ISHIBASHI TOSHIAKI
SUZUKI MOTOYUKI
ISHII JUNICHI
SUZUKI YOSHIO

(54) TRACKING AND TRACK JUMP CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make light beam followable to a land and a groove and to make the light beam movable from the land to the groove or from the groove the land by a track jump in an optical disk for recording and reproducing data on both of the land (the track) and the groove (the groove).

SOLUTION: The peak point is detected by differentiating a tracking error signal (a) and then a changeover signal (f) corresponding to whether the light beam is positioned on the land or on the groove is generated based on the detected peak detection signal. In the case it is detected that the light beam is passing on the groove, for example, the phase of the tracking error signal (a) is inverted to generate a tracking control signal (h). Moreover, at the time of a track jump, the light beam is moved in following up the desired land or groove by controlling the moving speed and the distance of the light beam with the acceleration timing signal (e) obtained from the tracking error signal (a) and the deceleration timing signal (i) obtained from a land/groove detection signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167359

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/09		9646-5D	G 1 1 B 7/09	C
11/10	5 5 6	9296-5D	11/10	5 5 6 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-325394

(22) 出願日 平成7年(1995)12月14日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 久光

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72) 発明者 石橋 利晃

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

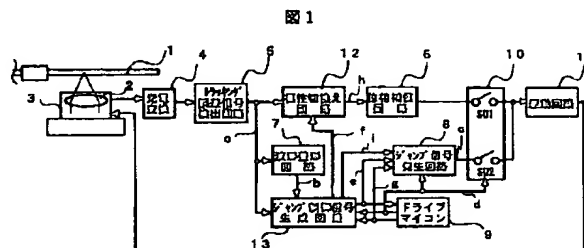
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トラッキングおよびトラックジャンプ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ランド（トラック）とグループ（溝）の両方にデータを記録再生するような光ディスクにおいて、光ビームをランドおよびグループに追従可能とし、更にランドからグループへあるいはグループからランドへ光ビームをトラックジャンプにより移動可能とする。

【解決手段】 トラッキング誤差信号 a を微分することによりピーク点を検出し、検出されたピーク検出信号に基づいて光ビームがランド上に位置するか、グループ上に位置するかに対応した切換え信号 f を生成する。光ビームがグループ上を通過していることが検出された場合には、例えばトラッキング誤差信号 a の位相を反転させて、トラッキング制御信号 h とする。また、トラックジャンプ時にはトラッキング誤差信号 a から得られた加速タイミング信号 e とランド／グループ検出信号から得られた減速タイミング信号 i で光ビームの移動速度と距離を制御することにより、光ビームを所望のランドあるいはグループに移動させ、追従させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報を記録あるいは再生するためのランドおよびグルーブ（溝）を有する光ディスクと、前記光ディスクに光ビームを発光するとともに、前記光ディスクにより反射された前記光ビームを受光する光ピックアップと、前記光ピックアップを前記光ディスクの前記ランドおよびグルーブと略直交する方向に駆動するトラッキング手段と、前記光ビームと前記ランドおよびグルーブとの変位誤差を検出するトラッキング誤差検出手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力信号をパルス状の波形に変換する第 1 の波形整形手段と、前記トラッキング誤差検出手段の出力に基づいて前記光ビームが、前記ランドおよびグルーブを追従するように前記トラッキング手段を駆動するトラッキング制御手段と、前記光ビームをトラックジャンプさせるために前記トラッキング手段に加速減速信号を与えるジャンプ信号生成手段とを有するトラッキング制御装置において、前記トラッキング誤差検出手段の出力信号を微分することによりピーク点を検出して、前記ピーク検出信号に基づいて、前記光ビームが前記ランド上に位置するか前記グルーブ上に位置するかを検出する位置検出手段を設けたことを特徴とするトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置。

【請求項 2】前記位置検出手段が、前記トラッキング誤差検出手段の出力信号を微分する微分手段と、前記微分手段の出力信号をパルス状の波形に変換する第 2 の波形整形手段と、前記第 2 の波形整形手段の出力信号である前記パルス状の信号の立上がりエッジを検出する第 1 の立上がりエッジ検出手段と、前記パルス状の信号の立下がりエッジを検出する第 1 の立下がりエッジ検出手段と、前記パルス状の信号を位相反転する位相反転手段と、前記パルス状の信号と前記位相反転手段の出力信号のどちらかを、前記光ビームをジャンプさせる方向により選択するパルス信号選択手段と、前記パルス信号選択手段の出力信号をジャンプ期間にサンプルし、ジャンプ終了時にホールドするサンプルホールド手段と、前記第 1 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 1 の立下がりエッジ検出手段の出力信号との論理積を生成する手段と、前記第 1 の波形整形手段の出力信号の立上がりエッジを検出する第 2 の立上がりエッジ検出手段と、前記第 1 の波形整形手段の出力信号の立下がりエッジを検出する第 2 の立下がりエッジ検出手段と、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の論理積を生成する手段とで構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のトラックジャンプ制御装置。

【請求項 3】前記光ビームを前記光ディスクの外周方向に移動させる場合には、前記ジャンプ信号生成手段の出力信号を、例えば正の信号として前記トラッキング手段に外周方向の加速度を与え、前記光ビームを前記光ディスクの内周方向に移動させる場合には、前記ジャンプ信

号生成手段の出力信号を、例えば負の信号として前記トラッキング手段に内周方向の加速度を与えるようにして、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号が検出された場合には、前記ジャンプ信号生成手段の出力信号を前記光ビームを目標ジャンプ方向に加速する信号とし、前記第 1 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 1 の立下がりエッジ検出手段の出力信号との論理積の信号が検出された場合には、前記ジャンプ信号生成手段の出力信号を前記光ビームを目標ジャンプ方向とは逆向きに加速する信号とすることを特徴とする請求項 1 に記載のトラックジャンプ制御装置。

【請求項 4】前記第 1 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 1 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号と、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の論理積の信号を、前記光ビームの移動距離により選択して、前記光ビームを加速あるいは減速することにより速度制御することを特徴とする請求項 1 に記載のトラックジャンプ制御装置。

【請求項 5】前記光ビームを前記光ディスクの半径方向にトラックジャンプさせる場合に、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号との前記論理積の信号を計数することにより、前記光ビームの移動距離を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のトラックジャンプ制御装置。

【請求項 6】前記光ビームが、例えば前記グルーブ上に位置していることが検出された場合には、前記光ビームが前記ランド上に位置している時に検出される前記トラッキング誤差検出手段の出力信号の位相を反転するトラッキング誤差信号反転手段を設け、前記光ビームを前記光ディスクの外周方向にトラックジャンプさせる場合には、例えば前記第 2 の波形整形手段の出力信号を選択し、前記光ビームを前記光ディスクの内周方向にトラックジャンプさせる場合には、例えば前記第 2 の波形整形手段の出力信号を位相反転する前記位相反転手段の出力信号を選択して、これらの出力信号に基づいて前記トラッキング誤差信号反転手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置。

【請求項 7】前記位置検出手段に、前記第 1 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 1 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号と、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号との排他的論理和を生成する手段と、前記排他的論理和の信号を計数する計数手段を設け、前記計数手段の出力信号が検出された場合には、前記ジャンプ信号生成手段の出力信号を前記光ビームを目標ジャンプ方向とは逆向きに加速する信号とすることを特徴とする請求項 1 に記載のトラ

ックジャンプ制御装置。

【請求項 8】前記光ビームを前記光ディスクの半径方向にトラックジャンプさせる場合に、前記第 1 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 1 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号と、前記第 2 の立上がりエッジ検出手段の出力信号と前記第 2 の立下がりエッジ検出手段の出力信号の前記論理積の信号との前記排他的論理和の信号を計数することにより、前記光ビームの移動距離を検出することを特徴とする請求項 1 記載のトラックジャンプ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば記録可能な光ディスクや光磁気ディスクに、デジタルデータを記録再生する光ディスク記録再生装置に係り、より詳細には、光ディスクや光磁気ディスクのランドおよびグループ（溝部）にデータを記録再生する際に、光ビームを目標のランドおよびグループ上に位置決めするためのトラック制御装置におけるトラックジャンプ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置としては、コンパクトディスクや CD-ROM 等の再生専用装置が知られており、CD-ROM 等は計算機やゲーム機器等の民生用記録媒体として広く用いられているが、最近では、CD-ROM の約 4 倍から 8 倍に記録容量を上げた光ディスクが提案されており、CD-ROM に替わる大容量記録媒体として普及していくものと期待されている。また、大容量化を狙った記録可能な光ディスクとして、追記型や書換え可能型の光ディスク装置も開発されている。これらの装置では、光ビームをトラックに追従させるあるいは、所望のトラックに光ビームを移動させるトラックジャンプ動作を行うために、同心円状あるいは渦巻き状のトラックに対して略直行する方向に光ピックアップを駆動するトラックングアクチュエータと、トラックングアクチュエータを制御するトラックング制御装置を有している。トラック追従動作では、光ピックアップから得られるトラックング誤差信号のレベルと極性に依じてトラックングアクチュエータを駆動し、光ビームが常にトラック中心を追従するように制御を行っている。一方、トラックジャンプ動作では、一般にトラックング制御ループを一旦開とし、トラックングアクチュエータに、正負のパルス電流を加えることにより光ピックアップを 1 トラックだけ移動させ、光ビームが目標トラックの中心位置に達した時に再びトラックング制御ループを閉として、所望のトラックに対して光ビームが追従するようにトラック追従動作を行わせるようにしている。

【0003】図 1 2 は、従来のトラックング制御装置の一例を示すブロック図である。図 1 2 に示すようにトラックング制御装置は、相変化記録膜、有機色素膜あるい

は磁性薄膜記録媒体で形成された、反射率変化あるいはピット形状として情報が記録されている光ディスク 1、光ディスク 1 に記録されているデータを取り出すための光ピックアップ 2、光ピックアップ 2 を光ディスク 1 の半径方向に移動させるためのトラックングアクチュエータ 3、光ピックアップ 2 から取り出された信号を電気信号に変換する光電変換器 4、光電変換器 4 により与えられた電気信号に基づいてトラックング誤差信号を生成するトラックング誤差信号検出回路 5、制御系の安定性あるいは速応性を改善するための位相補償回路 6、トラックング誤差信号検出回路 5 の出力信号に基づいてトラック中心に対応した信号を生成するための波形整形回路 7、トラックジャンプ時にトラックングアクチュエータ 3 を駆動するためのジャンプ信号を、波形整形回路 7 の出力信号に基づいて発生するためのジャンプ信号発生回路 8、光ビームの動作を制御するためのドライブマイコン 9、ドライブマイコン 9 の出力信号により光ビームをトラックに追従させるかトラックジャンプさせるかを切替えるためのモード切換えスイッチ 10 およびトラックングアクチュエータを駆動するための駆動回路 11 を備えている。

【0004】このように構成された従来のトラックング制御装置のトラック追従動作およびトラックジャンプ動作について、簡単に説明する。光ピックアップ 2 から得られた光信号は光電変換器 4 で電気信号に変換された後、トラックング誤差信号検出回路 5 で、光ビームとトラック中心とのずれ量および方向に対応した略正弦波状のトラックング誤差信号 a が生成される。トラックング誤差信号 a は、位相補償回路 6 を介して制御ループスイッチ SW1 に入力される。また、波形整形回路 7 にも入力されており、パルス状の波形であるゼロクロス信号 b に整形された後、ジャンプ信号発生回路 8 およびドライブマイコン 9 に入力される。光ビームをトラックに追従させるトラック追従動作では、ドライブマイコン 9 の出力であるモード切換え信号 d により制御ループスイッチ SW1 を閉、ジャンプスイッチ SW2 を開として、位相補償回路 6 の出力信号を駆動回路 11 を介してトラックングアクチュエータ 3 に与えることにより、光ビームがトラックを追従するようにトラックングアクチュエータ 3 を駆動する。一方、トラックジャンプ動作では、モード切換え信号 d により制御ループスイッチ SW1 を開、ジャンプスイッチ SW2 を閉とすると共に、ジャンプ信号発生回路 8 から光ビームを目標トラック方向へ移動させるための加速／減速信号 c を発生し、駆動回路 11 を介してトラックングアクチュエータ 3 に与える。以下に、図 1 3 のトラックジャンプ時の各部の動作波形図を用いて説明する。ドライブマイコン 9 によりモード切換え信号 d を例えば H レベルとしてジャンプモードに切換えると、光ビームをトラック A からトラック B の方向へ移動させる場合には、ジャンプ信号発生回路 8 はモード

切換え信号dの立上りのタイミングで、例えば加速／減速信号cとして正の加速パルスを発生する。このとき、制御ループスイッチSW1は開、ジャンプスイッチSW2は閉となっているので、光ビームはトラックBの方向（図面右方向）に移動することになり、図13のようなトラッキング誤差信号aが検出される。光ビームが溝Aの中心まで移動するとトラッキング誤差信号aはゼロクロスするため、トラッキング誤差信号aのパルス信号であるゼロクロス信号bは溝の中心でLレベルとなり、このゼロクロス信号bの立下がりエッジが検出されると、ジャンプ信号発生回路8は、例えば加速／減速信号cとして負の加速パルスを発生して、トラッキングアクチュエータ3にトラックA側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。更に、光ビームが移動してトラックBの中心に到達すると、トラッキング誤差信号aは再びゼロクロスしてゼロクロス信号bはHレベルとなる。このゼロクロス信号bの立上がりエッジが検出されると、ドライブマイコン9はモード切換え信号dを例えばLレベルとして追従モードに切換えて、このモード切換え信号dにより制御ループスイッチSW1を閉、ジャンプスイッチSW2を開とすることにより、トラックBを追従するように光ビームが制御される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来のトラッキング制御装置のトラックジャンプ動作においては、先ず光ビームを加速させ、光ビームが溝中心を通過してからは減速させることにより、目標トラックへの移動を迅速にし、かつ目標トラックに光ビームを安定に引き込むようにしているが、加速減速を切換えるタイミングはトラッキング誤差信号に基づいて行っており、トラッキングアクチュエータを駆動する加速減速信号の極性を切換えることにより光ビームの移動速度を制御している。このため、例えばトラックだけにデータが記録されており、溝はトラッキング制御時の案内や隣接トラックからのクロストークを軽減するために設けられた光ディスクに対しては対応可能であるが、ランド（トラック）とグループ（溝）の両方にデータを記録再生するような光ディスクの場合には、ランドからグループへあるいはグループからランドへ光ビームをトラックジャンプにより移動させる時の加速減速を切換えるタイミングとして、トラッキング誤差信号だけでは対応できない。また、図14に示すように光ビームがグループ上に位置している時、つまりトラッキング誤差信号の斜線部分でトラッキング制御ループを閉にしても、制御系に正帰還がかかり非常に不安定となるため、光ビームはグループ上には引き込まれない。このため、光ビームがグループ上に位置している時には、トラッキング誤差信号の位相を反転する必要がある。

【0006】本発明は、以上の点を考慮してなされたも

ので、ランドおよびグループ上にデータを記録再生するような光ディスクにおいて、光ビームがランド上に位置する時とグループ上に位置する時でトラッキング誤差信号の位相を反転することにより、光ビームをランドおよびグループに追従可能とし、更に光ビームをランドからグループあるいはグループからランドへトラックジャンプ可能とするトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的は、トラッキング誤差信号を微分することによりピーク点を検出し、このピーク点から光ビームがランド上に位置しているか、グループ上に位置しているかを検出する第1の光ビーム位置検出手段と、前記第1の光ビーム位置検出手段の出力に基づいて、光ビームが光ディスクのランド上に位置している時と、グループ上に位置している時でトラッキング誤差信号の位相を反転する手段と、トラッキング誤差信号から光ビームがランドおよびグループ中心に位置していることを検出する第2の光ビーム位置検出手段と、トラックジャンプ時に光ビームのジャンプ方向を設定する手段と、前記第1の光ビーム位置検出手段の出力、前記第2の光ビーム位置検出手段の出力および前記ジャンプ方向設定信号に基づいて、トラックジャンプ時に光ビームの加速減速を切換える手段とを備えたトラックジャンプ制御装置により達成される。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施例につき詳細に説明する。図1は、本発明の実施例において、トラッキング制御装置の構成を示すブロック図である。図1において、図12に示した従来のトラッキング制御装置の構成部分と同一の機能を有するものには同一の番号を付している。

【0009】図1に示すように、本実施例におけるトラッキング制御装置は、光ディスク1、光ピックアップ2、トラッキングアクチュエータ3、トラッキング制御信号検出回路5、波形整形回路7、ジャンプ信号生成回路8、ドライブマイコン9、モード切換えスイッチ10、光ビームが光ディスク1のランド上あるいはグループ上に位置しているかにより、トラッキング制御信号の極性を切換えるための極性切換え回路12および、光ビームを所望のランドあるいはグループにジャンプさせるための制御信号を生成するジャンプ制御信号生成回路13を備えている。

【0010】光ディスク1面上には、相変化記録膜、有機色素膜あるいは磁性薄膜記録媒体で形成された、反射率変化あるいはピット形状として情報が記録されている。光ピックアップ2は、光ディスク1面に向けて光ビームを発光するための発光素子（図示せず）と、発光素子により発せられた光ビームを透過させ、光ディスク1からの反射光を屈折させるための光学部材（図示せず）

および光学部材を介して反射光を受光するための受光素子を有している。

【0011】光ピックアップ2の受光素子(図示せず)から得られた光信号は光電変換器4で電気信号に変換された後、トラッキング誤差信号検出回路5で、光ビームとトラック中心とのずれ量および方向に対応した略正弦波状のトラッキング誤差信号aが生成される。トラッキング誤差信号aは、極性切換え回路12、波形整形回路7およびジャンプ制御信号生成回路13に入力される。極性切換え回路12からは、ジャンプ制御信号生成回路13の出力である極性切換え信号fにより、光ビームがランド上を通過していることが検出された場合には、例えばトラッキング誤差信号aがそのままトラッキング制御信号hとして出力され、光ビームがグルーブ上を通過していることが検出された場合には、例えばトラッキング誤差信号aの位相を反転させて、トラッキング制御信号hとして出力される。トラッキング制御信号hは、位相補償回路6を介して制御ループスイッチSW1に入力される。波形整形回路7では、トラッキング誤差信号aからパルス状のゼロクロス信号bが生成されジャンプ制御信号生成回路13に入力される。ジャンプ制御信号生成回路13には、ドライブマイコン9からモード切換え信号dとジャンプ方向設定信号gが入力されている。ジャンプ制御信号生成回路13は、ゼロクロス信号bの立上がりエッジおよび立下がりエッジを検出して両エッジ信号の論理積である信号eをドライブマイコン9に出力する。また、トラッキング誤差信号aから光ビームが光ディスク1面上のランド上を通過しているのか、グルーブ上を通過しているのかを検出し、極性切換え信号fとして極性切換え回路12に出力する。更に、上記信号eはトラックジャンプ時に光ビームを加速させる時の加速タイミング信号eとしてジャンプ信号発生回路8に出力する。また、トラッキング誤差信号aから光ビームが光ディスク1面上のランドとグルーブの間に位置したことを検出し、トラックジャンプ時に光ビームを減速させる時の減速タイミング信号iとしてジャンプ信号発生回路8に出力する。ジャンプ信号発生回路8にはドライブマイコン9からジャンプ方向設定信号g およびモード切換え信号dが入力されており、トラックジャンプ時には、加速タイミング信号e、減速タイミング信号i、ジャンプ方向設定信号gおよびモード切換え信号dに基づいて、加速/減速信号cをジャンプスイッチSW2に出力する。

【0012】トラックジャンプ動作では、モード切換え信号dにより制御ループスイッチSW1を開、ジャンプスイッチSW2を閉とすると共に、ジャンプ信号発生回路8から光ビームを目標のランドあるいはグルーブ方向へ移動させるための加速/減速信号cが駆動回路11を介してトラッキングアクチュエータ3に与えられる。

【0013】光ビームが目標のランドあるいはグルーブ

上に到達するとモード切換え信号dにより、制御ループスイッチSW1が閉、ジャンプスイッチSW2が開となり、光ビームは所望のランドあるいはグルーブを追従するように制御される。ここで、例えば光ビームがグルーブ上を追従する場合には、トラッキング誤差信号aの位相を反転させたトラッキング制御信号hでトラッキングアクチュエータ3は駆動される。

【0014】以下に、ジャンプ制御信号生成回路13の構成例について説明する。図2は、ジャンプ制御信号生成回路13の具体的な構成例を示すブロック図である。図2に示すように、ジャンプ制御信号生成回路13は、微分回路14、波形整形回路15、位相反転回路16、第1の立上がりエッジ検出回路17、第1の立下がりエッジ検出回路18、切換えスイッチ19、サンプルホールド回路20、第1のAND回路21、第2の立上がりエッジ検出回路22、第2の立下がりエッジ検出回路23および第2のAND回路24で構成されている。

【0015】トラッキング誤差信号aを微分回路14で微分することにより、ピーク点でゼロクロスするピーク検出信号kが生成される。ピーク検出信号kは波形整形回路15でパルス状の波形に変換され、光ビームがランド上に位置するか、グルーブ上に位置するかによりHレベル又はLレベルとなるランド/グルーブ検出信号mが生成される。ランド/グルーブ検出信号mは、切換えスイッチ19、位相反転回路16、第1の立上がりエッジ検出回路17および第1の立下がりエッジ検出回路18に入力される。位相反転回路16はランド/グルーブ検出信号mの位相を反転させた信号nを切換えスイッチ19のもう一方の端子に入力し、切換えスイッチ19によりジャンプ方向設定信号gに基づいて、光ビームをジャンプさせる方向に応じてランド/グルーブ検出信号mと位相を反転させた信号nのどちらかが選択されサンプルホールド回路20に入力される。サンプルホールド回路20では、モード切換え信号dによりトラックジャンプ時のランド/グルーブ検出信号mあるいは位相を反転させた信号nがサンプルホールドされ極性切換え信号fとして極性切換え回路12に出力される。また、ランド/グルーブ検出信号mは第1の立上がりエッジ検出回路17と第1の立下がりエッジ検出回路18で立上がりエッジ信号pおよび立下がりエッジ信号qが生成され、第1のAND回路21で論理積が求められた後、トラックジャンプ時に光ビームの移動速度を減速させるタイミング信号iとしてジャンプ信号発生回路8に出力される。ゼロクロス信号bは、第2の立上がりエッジ検出回路22および第2の立下がりエッジ検出回路23に入力されて立上がりエッジ信号rおよび立下がりエッジ信号sが生成され、第2のAND回路24で論理積が求められた後、トラックジャンプ時に光ビームの移動速度を加速させるタイミング信号eとしてジャンプ信号発生回路8に出力され、また光ビームの移動距離を検出するカウン

信号としてドライブマイコン 9 に出力される。

【0016】次に、光ビームを光ディスクの半径方向に移動させた場合の光ビームの位置検出方法と、検出された位置検出信号により光ビームを移動させる方法について図 3 を用いて説明する。図 3 は光ビームをディスク 1 の半径方向に移動させた場合の、トラッキングおよびトラックジャンプ制御回路の各部の動作波形図を示したものである。光ビームが内周方向（図面左方向矢印）に移動した場合には、光ビームがランドおよびグループ上を通過すると図 3 の左側に示すような略正弦波状のトラッキング誤差信号 a が検出される。トラッキング誤差信号 a をパルス状の信号に変換したゼロクロス信号 b の立上がりおよび立下がりの両エッジから、光ビームがランド中心に位置するかグループ中心に位置するかが検出できる。この検出信号はトラックジャンプ時の加速タイミング信号 e として用いられ、加速タイミング信号 e に基づいてジャンプ信号発生回路 8 から光ビームを目標のランドあるいはグループ方向へ加速させるための信号が出力される。また、トラッキング誤差信号 a を微分することにより、ランドとグループの境目でゼロクロスするピーク検出信号 k が生成される。このピーク検出信号 k をパルス状の波形に変換したランド／グループ検出信号 m は、光ビームがランド上を通過したときには L レベル、グループ上を通過したときには H レベルとなる信号であり、光ビームがランドとグループの境目を通過したときに立上がるあるいは立下がる信号である。この立上がりおよび立下がりの両エッジを検出した信号は、トラックジャンプ時の減速タイミング信号 i として用いられ、減速タイミング信号 i に基づいてジャンプ信号発生回路 8 から光ビームを目標のランドあるいはグループ方向とは逆向きに加速させるための信号（減速信号）が出力される。また、ランド／グループ検出信号 m から光ビームの位置が検出できるので、光ビームを内周方向に移動させる場合には、極性切換え信号 f としてランド／グループ検出信号 m を位相反転した信号 n をジャンプ方向設定信号 g（例えば、H レベル）により選択し、光ビームがグループ上に移動した時（極性切換え信号 f が L レベル）にはトラッキング誤差信号 a を位相反転してトラッキング制御信号 h とする。

【0017】逆に、光ビームが外周方向（図面右方向矢印）に移動した場合には、光ビームがランドおよびグループ上を通過すると図 3 の右側に示すような略正弦波状のトラッキング誤差信号 a が検出される。ゼロクロス信号 b の両エッジは、光ビームがランド中心に位置するかグループ中心に位置するかを示しており、トラックジャンプ時の加速タイミング信号 e として用いられる。また、トラッキング誤差信号 a を微分することにより、ランドとグループの境目でゼロクロスするピーク検出信号 k が生成され、このピーク検出信号 k をパルス状の波形に変換したランド／グループ検出信号 m は、光ビームが

ランド上を通過したときには H レベル、グループ上を通過したときには L レベルとなる信号であり、光ビームがランドとグループの境目を通過したときに立上がるあるいは立下がる信号である。ランド／グループ検出信号 m の立上がりおよび立下がりの両エッジを検出した信号は、トラックジャンプ時の減速タイミング信号 i として用いられる。また、光ビームを外周方向に移動させる場合には、極性切換え信号 f としてランド／グループ検出信号 m をジャンプ方向設定信号 g（例えば、L レベル）により選択し、光ビームがグループ上に移動した時（極性切換え信号 f が L レベル）にはトラッキング誤差信号 a を位相反転してトラッキング制御信号 h とする。

【0018】以下に、光ビームを目標のランドあるいはグループ上へトラックジャンプさせる場合の動作について説明する。

【0019】まず、光ビームがランド上を追従している時に、隣接するグループ上にトラックジャンプにより光ビームを移動させる場合について説明する。図 4 は光ディスク 1 の外周側（図面右側）に隣接するグループにトラックジャンプさせる場合のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。斜線部分がグループで、ランド A からグループ B へ光ビームをトラックジャンプさせる場合である。この場合、光ビームの移動方向は外周方向なので、ジャンプ方向設定信号 g は、例えば L レベル（ここでは、図示しない）に設定されており、極性切換え信号 f はランド／グループ検出信号 m が選択されている。ドライブマイコン 9 からモード切換え信号 d としてジャンプ期間を示す例えば H レベル信号が出力されると、ジャンプ信号発生回路 8 からはモード切換え信号 d の立上りのタイミングで加速／減速信号 c として例えば正の加速パルスが出力され、この加速パルスによりトラッキングアクチュエータ 3 にグループ B 側への加速度が加えられる。このとき、制御ループスイッチ SW 1 は開、ジャンプスイッチ SW 2 は閉となっているので、光ビームはグループ B の方向（図面右方向）に移動して図 4 に示すようなトラッキング誤差信号 a が検出される。光ビームがランド A とグループ B の境目まで移動するとピーク検出信号 k はゼロクロスするため、ランド／グループ検出信号 m はランド A とグループ B の境目で L レベルとなり、減速タイミング信号 i が検出されるのでジャンプ信号発生回路 8 は、加速／減速信号 c として負の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にランド A 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。これと同時に、極性切換え信号 f が L レベルとなるので、トラッキング誤差信号 a の位相が反転されてトラッキング制御信号 h となる。ドライブマイコン 9 は、ジャンプ期間中（モード切換え信号 d が H レベル）の加速タイミング信号 e をカウントしており、カウント値が予めジャンプ目標位置に対応して設定されている値に一致した時に、モ

ード切換え信号 d を例えば L レベルとして追従モードに切換えて、制御ループスイッチ SW1 を閉、ジャンプスイッチ SW2 を開とすることにより、トラッキング制御信号 h によりグループ B を追従するように光ビームが制御される。ここで、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値 K は、ランドとグループを各々 1 トラックとして、光ビームがランドおよびグループを通過する毎にカウントしていくとすると、ジャンプ目標位置までの移動トラック数を n とするとカウント値 $K = n + 1$ で求められる。従って、隣接する外周方向のグループへ光ビームをジャンプさせる場合には、移動トラック数 $n = 1$ であるのでカウント値 $K = 2$ が設定される。尚、ここでは図示しなかったが、ジャンプ信号発生回路 8 はジャンプ開始直後に検出される加速タイミング信号 e および減速タイミング信号 i により加速/減速信号 c のレベルを変えないような構成となっている。

【0020】更に、内周側に隣接するグループに光ビームをトラックジャンプさせる場合について説明する。

【0021】図 5 は光ディスク 1 の内周側（図面左側）に隣接するグループにトラックジャンプさせる場合のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。斜線部分がグループで、ランド B からグループ B へ光ビームをトラックジャンプさせる場合である。この場合、光ビームの移動方向は内周方向なので、ジャンプ方向設定信号 g は、例えば H レベル（ここでは、図示しない）に設定されており、極性切換え信号 f はランド/グループ検出信号 m を位相反転した信号 n が選択されている。ドライブマイコン 9 からモード切換え信号 d としてジャンプ期間を示す例えば H レベル信号が出力されると、ジャンプ信号発生回路 8 からはモード切換え信号 d の立上りのタイミングで加速/減速信号 c として例えば負の加速パルスが出力され、この加速パルスによりトラッキングアクチュエータ 3 にグループ B 側への加速度が加えられる。このとき、制御ループスイッチ SW1 は開、ジャンプスイッチ SW2 は閉となっているので、光ビームはグループ B の方向（図面左方向）に移動して図 5 に示すようなトラッキング誤差信号 a が検出される。光ビームがランド B とグループ B の境目まで移動するとピーク検出信号 k はゼロクロスするため、ランド/グループ検出信号 m はランド B とグループ B の境目で H レベルとなり、減速タイミング信号 i が検出されるのでジャンプ信号発生回路 8 は、加速/減速信号 c として正の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にランド B 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。これと同時に、極性切換え信号 f が L レベルとなるので、トラッキング誤差信号 a の位相が反転されてトラッキング制御信号 h となる。ドライブマイコン 9 は、ジャンプ期間中（モード切換え信号 d が H レベル）の加速タイミング信号 e をカウントしており、カウント値が予めジャンプ目標位置に

応して設定されている値に一致した時に、モード切換え信号 d を例えば L レベルとして追従モードに切換えて、制御ループスイッチ SW1 を閉、ジャンプスイッチ SW2 を開とすることにより、トラッキング制御信号 h によりグループ B を追従するように光ビームが制御される。ここで、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値 K は、ランドとグループを各々 1 トラックとして、光ビームがランドおよびグループを通過する毎にカウントしていくとすると、ジャンプ目標位置までの移動トラック数を n とするとカウント値 $K = n$ で求められる。従って、隣接する内周方向のグループへ光ビームをジャンプさせる場合には、移動トラック数 $n = 1$ であるのでカウント値 $K = 1$ が設定される。

【0022】次に、光ビームがランド上を追従している時に、2 トラック以上離れたグループ上にトラックジャンプにより光ビームを移動させる場合について説明する。図 6 は光ディスク 1 の外周側のグループにトラックジャンプさせる場合のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。斜線部分がグループで、ランド A からグループ C へ光ビームをトラックジャンプさせる場合である。この場合、光ビームの移動方向は外周方向なので、ジャンプ方向設定信号 g は、例えば L レベル（ここでは、図示しない）に設定されており、極性切換え信号 f はランド/グループ検出信号 m が選択されている。ドライブマイコン 9 からモード切換え信号 d としてジャンプ期間を示す例えば H レベル信号が出力されると、ジャンプ信号発生回路 8 からはモード切換え信号 d の立上りのタイミングで加速/減速信号 c として例えば正の加速パルスが出力され、この加速パルスによりトラッキングアクチュエータ 3 にグループ C 側への加速度が加えられる。このとき、制御ループスイッチ SW1 は開、ジャンプスイッチ SW2 は閉となっているので、光ビームはグループ C の方向（図面右方向）に移動して図 6 に示すようなトラッキング誤差信号 a が検出される。光ビームがランドおよびグループの中心を通過する毎にトラッキング誤差信号 a はゼロクロスするため、ゼロクロス信号 b は各ランドおよびグループの中心で L レベルあるいは H レベルとなり、ジャンプ信号発生回路 8 は、加速タイミング信号 e が検出される毎に加速/減速信号 c として正の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にグループ C 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を加速させる。また、光ビームがランドとグループの境目を通過する毎にピーク検出信号 k はゼロクロスするため、ランド/グループ検出信号 m は各ランドとグループの境目で L レベルあるいは H レベルとなり、ジャンプ信号発生回路 8 は、減速タイミング信号 i が検出される毎に加速/減速信号 c として負の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にランド A 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。これと同時に、

極性切換え信号 f が L レベルとなる毎に、トラッキング誤差信号 a の位相が反転されてトラッキング制御信号 h となる。ドライブマイコン 9 は、ジャンプ期間中（モード切換え信号 d が H レベル）の加速タイミング信号 e をカウントしており、カウント値が予めジャンプ目標位置に対応して設定されている値に一致した時に、モード切換え信号 d を例えば L レベルとして追従モードに切換えて、制御ループスイッチ SW 1 を閉、ジャンプスイッチ SW 2 を開とすることにより、トラッキング制御信号 h によりグループ C を追従するように光ビームが制御される。ここで、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値 K は、外周方向のグループへ光ビームを 3 トラックジャンプさせる場合であるので、カウント値 K = 4 が設定される。

【0023】更に、内周側に 2 トラック以上離れたグループ上に光ビームをトラックジャンプさせる場合について説明する。図 7 は光ディスク 1 の内周側のグループにトラックジャンプさせる場合のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。斜線部分がグループで、ランド C からグループ B へ光ビームをトラックジャンプさせる場合である。この場合、光ビームの移動方向は内周方向なので、ジャンプ方向設定信号 g は、例えば H レベル（ここでは、図示しない）に設定されており、極性切換え信号 f はランド／グループ検出信号 m を位相反転した信号 n が選択されている。ドライブマイコン 9 からモード切換え信号 d としてジャンプ期間を示す例えば H レベル信号が出力されると、ジャンプ信号発生回路 8 からはモード切換え信号 d の立上がり10のタイミングで加速／減速信号 c として例えば負の加速パルスが出力され、この加速パルスによりトラッキングアクチュエータ 3 にグループ B 側への加速度が加えられる。このとき、制御ループスイッチ SW 1 は開、ジャンプスイッチ SW 2 は閉となっているので、光ビームはグループ B の方向（図面左方向）に移動して図 7 に示すようなトラッキング誤差信号 a が検出される。ゼロクロス信号 b は各ランドおよびグループの中心で L レベルあるいは H レベルとなるので、ジャンプ信号発生回路 8 は、加速タイミング信号 e が検出される毎に加速／減速信号 c として負の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にグループ B 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を加速させる。また、ランド／グループ検出信号 m は各ランドとグループの境目で L レベルあるいは H レベルとなるので、ジャンプ信号発生回路 8 は、減速タイミング信号 i が検出される毎に加速／減速信号 c として正の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ 3 にランド C 側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。これと同時に、極性切換え信号 f が L レベルとなる毎に、トラッキング誤差信号 a の位相が反転されてトラッキング制御信号 h となる。ドライブマイコン 9 は、ジャンプ期間中

（モード切換え信号 d が H レベル）の加速タイミング信号 e をカウントしており、カウント値が予めジャンプ目標位置に対応して設定されている値に一致した時に、モード切換え信号 d を例えば L レベルとして追従モードに切換えて、制御ループスイッチ SW 1 を閉、ジャンプスイッチ SW 2 を開とすることにより、トラッキング制御信号 h によりグループ B を追従するように光ビームが制御される。ここで、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値 K は、内周方向のグループへ光ビームを 3 トラックジャンプさせる場合であるので、カウント値 K = 3 が設定される。

【0024】尚、上記実施例ではトラックジャンプ時の加速および減速の切換えを、加速タイミング信号および減速タイミング信号が検出される毎に行ったが、例えば、加速および減速タイミング信号が各々 2 回検出される毎に光ビームを加速および減速させる、あるいはジャンプ開始後は加速タイミング信号により光ビームを加速だけさせて、光ビームが目標位置付近に到達したら加速および減速タイミング信号により光ビームを速度制御する等、検出された各タイミング信号を選択して加速および減速の制御を行ってもよい。

【0025】また、上記実施例ではランドからグループへのトラックジャンプについて説明したがグループからランドへトラックジャンプさせる場合、ランドからランドあるいはグループからグループへトラックジャンプさせる場合も同様であり、外周方向へジャンプさせる場合にはジャンプ方向設定信号 g を例えば L レベルに設定し、極性切換え信号 f にはランド／グループ検出信号 m を選択し、逆に、内周方向へジャンプさせる場合には、ジャンプ方向設定信号 g を例えば H レベルに設定し、極性切換え信号 f としてランド／グループ検出信号 m を位相反転した信号 n を選択すればよく、加速タイミング信号 e と減速タイミング信号 i で光ビームの移動速度と距離を制御して、極性切換え信号 f が L レベルのときにトラッキング誤差信号 a の位相を反転してトラッキング制御信号 h とすることにより、光ビームを所望のランドあるいはグループ上に移動し、追従させることが可能となる。尚、トラックジャンプ目標ランドおよびグループに対応して設定されるカウント値 K は、移動トラック数 n に対して図 8 に示すように、光ビーム移動方向と光ビームがジャンプ前にランド上にいるかグループ上にいるかにより、算出方法を変えればよい。

【0026】次にジャンプ目標ランドあるいはグループまでのトラックカウント数に対して、ジャンプ開始から 1 / 2 トラックカウント数までの間は加速し、残りの 1 / 2 トラックカウント数の間は減速する様に構成されたトラッキング制御装置について説明する。

【0027】図 9 は、本発明の第 2 の実施例において、トラッキング制御装置の構成を示すブロック図である。図 9 において、図 1 に示した実施例のトラッキング制御

装置の構成部分と同一の機能を有するものには同一の番号を付し、その説明は特に必要のない限り省略する。

【0028】図9に示すように、本実施例におけるトラッキング制御装置は、光ディスク1、光ピックアップ2、トラッキングアクチュエータ3、トラッキング制御信号検出回路5、波形整形回路7、ジャンプ信号生成回路8、ドライブマイコン9、モード切換えスイッチ10、極性切換え回路12およびジャンプ制御信号生成回路13を備えている。

【0029】トラッキング誤差信号検出回路5で生成されたトラッキング誤差信号aは、極性切換え回路12、波形整形回路7およびジャンプ制御信号生成回路13に10 入力される。極性切換え回路12からは、ジャンプ制御信号生成回路13の出力である極性切換え信号fにより、光ビームがランド上を通過していることが検出された場合には、例えばトラッキング誤差信号aがそのままトラッキング制御信号hとして出力され、光ビームがグルーブ上を通過していることが検出された場合には、例えばトラッキング誤差信号aの位相を反転させて、トラッキング制御信号hとして出力される。波形整形回路7ではトラッキング誤差信号aからパルス状のゼロクロス20 信号bが生成され、ジャンプ制御信号生成回路13に13に1入力される。ジャンプ制御信号生成回路13には、ドライブマイコン9からモード切換え信号d、ジャンプ方向設定信号gおよびカウンタ設定値が入力されている。ジャンプ制御信号生成回路13は、トラッキング誤差信号aから光ビームが光ディスク1面上のランド上を通過しているのか、グルーブ上を通過しているのかを検出（ランド／グルーブ検出信号）し、極性切換え信号fとして極性切換え回路12に出力する。また、上記ランド／グルーブ検出信号の両エッジ信号とゼロクロス信号bの両エッジ信号を計数して、この計数値がドライブマイコン9から入力されるカウンタ設定値と一致した時に、減速タイ23 ミング信号uをジャンプ信号発生回路8に出力する。更に、上記ランド／グルーブ検出信号の両エッジ信号とゼロクロス信号bの両エッジ信号はトラックカウント信号tとしてドライブマイコン9に出力される。ジャンプ信号発生回路8にはドライブマイコン9からジャンプ方向設定信号g およびモード切換え信号dも入力されており、トラックジャンプ時には、減速タイミング信号u、ジャンプ方向設定信号gおよびモード切換え信号dに基づいて、加速／減速信号cをジャンプスイッチSW2に出力する。

【0030】トラックジャンプ動作では、モード切換え信号dにより制御ループスイッチSW1を開、ジャンプスイッチSW2を閉とすると共に、ジャンプ信号発生回路8から光ビームを目標のランドあるいはグルーブ方向へ移動させるための加速／減速信号cが駆動回路11を介してトラッキングアクチュエータ3に与えられる。光ビームが目標のランドあるいはグルーブ上に到達すると

モード切換え信号dにより、制御ループスイッチSW1が閉、ジャンプスイッチSW2が開となり、光ビームは所望のランドあるいはグルーブを追従するように制御される。ここで、例えば光ビームがグルーブ上を追従する場合には、トラッキング誤差信号aの位相を反転させたトラッキング制御信号hでトラッキングアクチュエータ3は駆動される。

【0031】更に、図9に示すトラッキング制御装置におけるジャンプ制御信号生成回路13について説明する。図10は、ジャンプ制御信号生成回路13の具体的な構成例を示すブロック図である。図10において、図2に示した構成例と同一の機能を有するものには同一の番号を付し、その説明は特に必要のない限り省略する。図10に示すように、ジャンプ制御信号生成回路13は、微分回路14、波形整形回路15、位相反転回路16、第1の立上がりエッジ検出回路17、第1の立下がりエッジ検出回路18、切換えスイッチ19、サンプルホールド回路20、第1のAND回路21、第2の立上がりエッジ検出回路22、第2の立下がりエッジ検出回路23、第2のAND回路24と、第1のAND回路21と第2のAND回路24の出力信号との排他的論理和を求めるEOR回路25およびカウンタ26で構成されている。

【0032】ピーク検出信号kから生成されたランド／グルーブ検出信号mの立上がりエッジ信号pおよび立下がりエッジ信号qの論理積を求めた信号iと、トラッキング誤差信号aから生成されたゼロクロス信号bの立上がりエッジ信号rおよび立下がりエッジ信号sの論理積を求めた信号eは、EOR回路25で排他的論理和が求められカウンタ26に26 入力される。また、カウンタ26にはドライブマイコン9からモード切換え信号dおよびカウンタ設定値が入力されており、モード切換え信号dによりカウンタ26のセット／リセットが制御され、ジャンプ期間中のEOR回路25の出力信号であるトラックカウント信号tが計数され、計数した値がカウンタ設定値と一致した場合には、減速タイミング信号uをジャンプ信号発生回路8に出力する。

【0033】次に、第2の実施例において、光ビームがランド上を追従している時に、2トラック以上離れたグルーブ上にトラックジャンプにより光ビームを移動させる場合について説明する。図11は光ディスク1の外周側のグルーブにトラックジャンプさせる場合のトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。斜線部分がグルーブで、ランドAからグルーブCへ光ビームをトラックジャンプさせる場合である。この場合、光ビームの移動方向は外周方向なので、ジャンプ方向設定信号gは、例えばLレベル（ここでは、図示しない）に設定されており、極性切換え信号fはランド／グルーブ検出信号mが選択されている。ドライブマイコン9からモード切換え信号dとしてジャンプ期間を

示す例えばHレベル信号が出力されると、ジャンプ信号発生回路8からはモード切換え信号dの立上りのタイミングで加速／減速信号cとして例えば正の加速パルスが出力され、この加速パルスによりトラッキングアクチュエータ3にグループC側への加速度が加えられる。このとき、制御ループスイッチSW1は開、ジャンプスイッチSW2は閉となっているので、光ビームはグループCの方向（図面右方向）に移動して図11に示すようなトラッキング誤差信号aが検出される。光ビームがランドおよびグループの中心を通過する毎にトラッキング誤差信号aはゼロクロスするため、ゼロクロス信号bは各ランドおよびグループの中心でLレベルあるいはHレベルとなる。また、光ビームがランドとグループの境目を通過する毎にピーク検出信号kはゼロクロスするため、ランド／グループ検出信号mは各ランドとグループの境目でLレベルあるいはHレベルとなる。このゼロクロス信号bの両エッジ信号（ここでは図示しない）とランド／グループ検出信号mの両エッジ信号（ここでは図示しない）の排他的論理和であるトラックカウント信号tを計数して、光ビームがランドAからグループCまで移動する間にカウントされる値Kに対して、上記計数値が

$(1/2) \times K$ になった時に減速タイミング信号uが生成される。ジャンプ信号発生回路8は、減速タイミング信号uに基づいて加速／減速信号cとして負の加速パルスを発生してトラッキングアクチュエータ3にランドA側への加速度を加えることにより、光ビームの移動速度を減速させる。ドライブマイコン9は、ジャンプ期間中（モード切換え信号dがHレベル）のトラックカウント信号tをカウントしており、カウント値が予めジャンプ目標位置に対応して設定されている値に一致した時に、モード切換え信号dを例えばLレベルとして追従モードに切換えて、制御ループスイッチSW1を閉、ジャンプスイッチSW2を開とすることにより、トラッキング制御信号hによりグループCを追従するように光ビームが制御される。尚、トラッキング制御信号hは極性切換え信号fによりトラッキング誤差信号aの位相が反転された信号である。ここで、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値Kは、ランドとグループを各々1トラックとして、光ビームがランドおよびグループを通過する毎にカウントしていくとすると、ジャンプ目標位置までの移動トラック数をnとするとカウント値 $K = 2 \times n$ で求められる。従って、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値Kは、外周方向のグループへ光ビームを3トラックジャンプさせる場合であるので、カウント値 $K = 6$ が設定され、カウンタ26に入力されるカウント設定値L = 3が設定される。

【0034】尚、上記実施例ではランドからグループへのトラックジャンプについて説明したが、グループからランドへトラックジャンプさせる場合、ランドからランドあるいはグループからグループへトラックジャンプさ

せる場合も同様であり、外周方向へジャンプさせる場合にはジャンプ方向設定信号gを例えばLレベルに設定し、極性切換え信号fにはランド／グループ検出信号mを選択し、逆に、内周方向へジャンプさせる場合には、ジャンプ方向設定信号gを例えばHレベルに設定し、極性切換え信号fとしてランド／グループ検出信号mを位相反転した信号nを選択すればよく、減速タイミング信号uが検出された場合には光ビームを減速するように制御して、極性切換え信号fがLレベルのときにトラッキング誤差信号aの位相を反転してトラッキング制御信号hとすることにより、光ビームを所望のランドあるいはグループ上に移動し、追従させることが可能となる。尚、トラックジャンプ目標ランドおよびグループに対応して設定される各カウント値は、移動トラック数nに対して $K = 2 \times n$ 、 $L = n$ で算出すればよい。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、ランド（トラック）とグループ（溝）の両方にデータを記録再生するような光ディスクにおいて、光ビームをランドおよびグループに追従可能とし、更にランドからグループへあるいはグループからランドへ光ビームをトラックジャンプにより移動させることができるので、目標のランドおよびグループへの移動を迅速にし、かつ目標のランドおよびグループに光ビームを安定に引き込むことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例にかかるジャンプ制御信号生成回路の構成を示すブロック図である。

【図3】光ビームが光ディスク上を半径方向に移動した場合の、第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図4】光ビームをランドから外周側に隣接するグループへトラックジャンプさせた場合の、第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図5】光ビームをランドから内周側に隣接するグループへトラックジャンプさせた場合の、第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図6】光ビームをランドから外周側に2トラック以上離れたグループへトラックジャンプさせた場合の、第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図7】光ビームをランドから内周側に2トラック以上離れたグループへトラックジャンプさせた場合の、第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図8】第1の実施例にかかるトラッキングおよびトラ

ックジャンプ制御装置において、ジャンプ目標位置に対応して設定されるカウント値の設定方法を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施例にかかるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施例にかかるジャンプ制御信号生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 11】光ビームをランドから外周側に 2 トラック以上離れたグループへトラックジャンプさせた場合の、第 2 の実施例におけるトラッキングおよびトラックジャンプ制御装置の各部の動作波形図である。

【図 12】従来のトラッキング制御装置の一例を示すブロック図である。

【図 13】光ビームを外周側に隣接するトラックにトラックジャンプさせた場合の、従来のトラッキング制御装置の各部の動作波形図である。

【図 14】ランドおよびグループと光ビームが移動したときに検出されるトラッキング誤差信号を示す図である。

【符号の説明】

1…光ディスク、

2…光ピックアップ、

3…トラッキングアクチュエータ、

5…トラッキング制御信号検出回路、

7…波形整形回路、

8…ジャンプ信号生成回路、

9…ドライブマイコン、

10…モード切換えスイッチ、

12…極性切換え回路、

13…ジャンプ制御信号生成回路、

14…微分回路、

15…波形整形回路、

16…位相反転回路、

17…第 1 の立上がりエッジ検出回路、

18…第 1 の立下がりエッジ検出回路、

19…切換えスイッチ、

20…サンプルホールド回路、

21…第 1 の AND 回路、

22…第 2 の立上がりエッジ検出回路、

23…第 2 の立下がりエッジ検出回路、

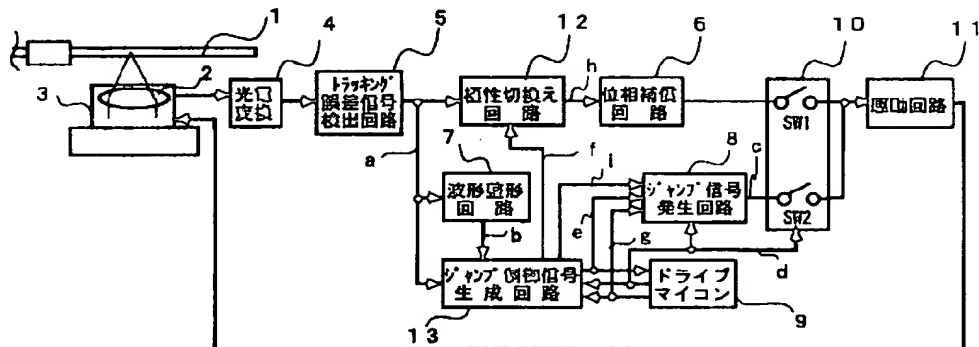
24…第 2 の AND 回路、

25…EOR 回路、

26…カウンタ。

【図 1】

図 1



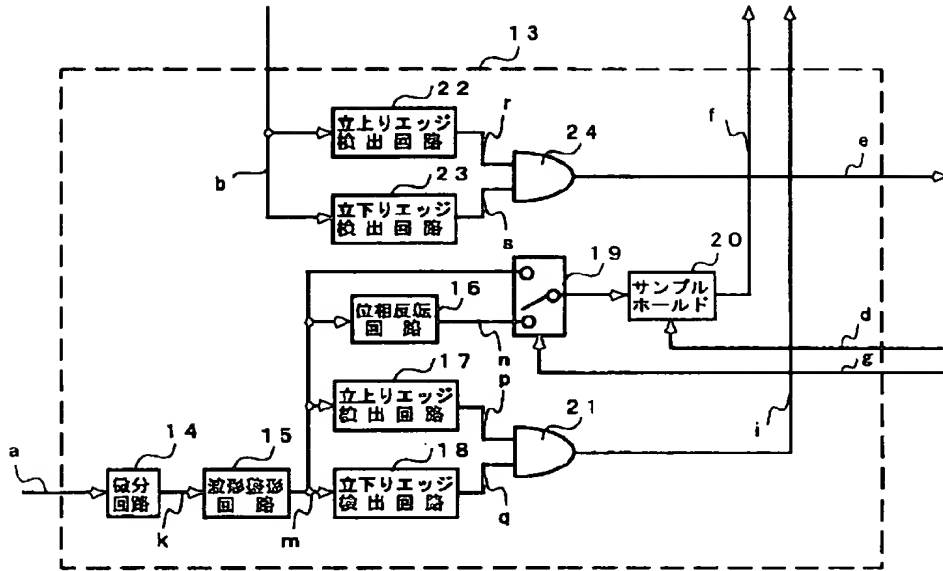
【図 8】

図 8

光ビーム移動方向	ジャンプ目標位置	ジャンプ開始位置	カウント値K
外周	ランド上	ランド上	n+1
	および グループ上	グループ上	n
内周	ランド上	ランド上	n
	および グループ上	グループ上	n+1

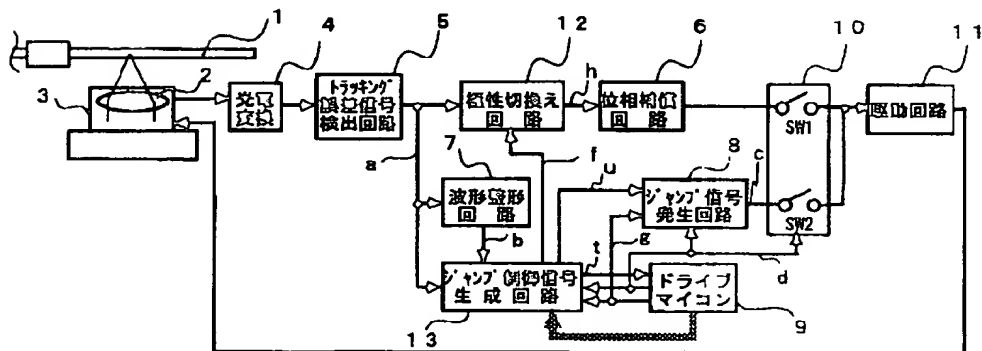
【図 2】

図 2



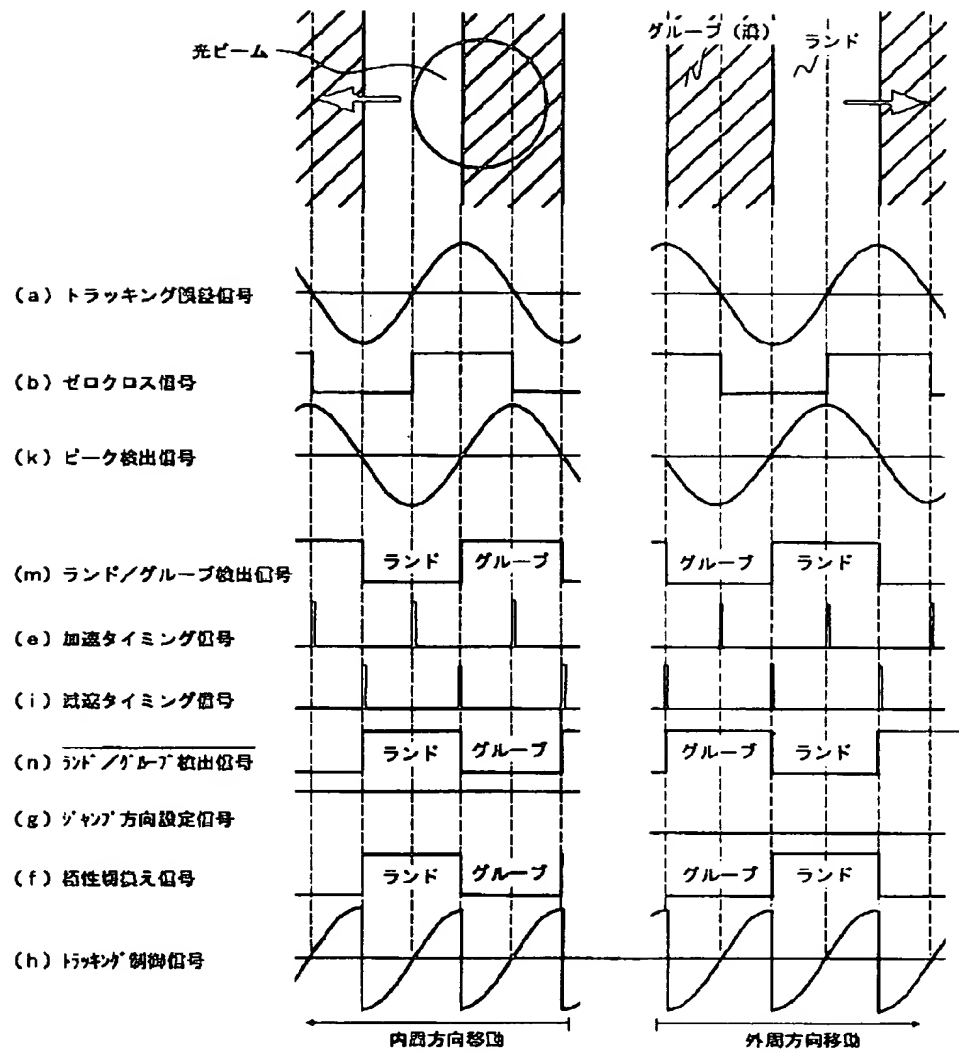
【図 9】

図 9



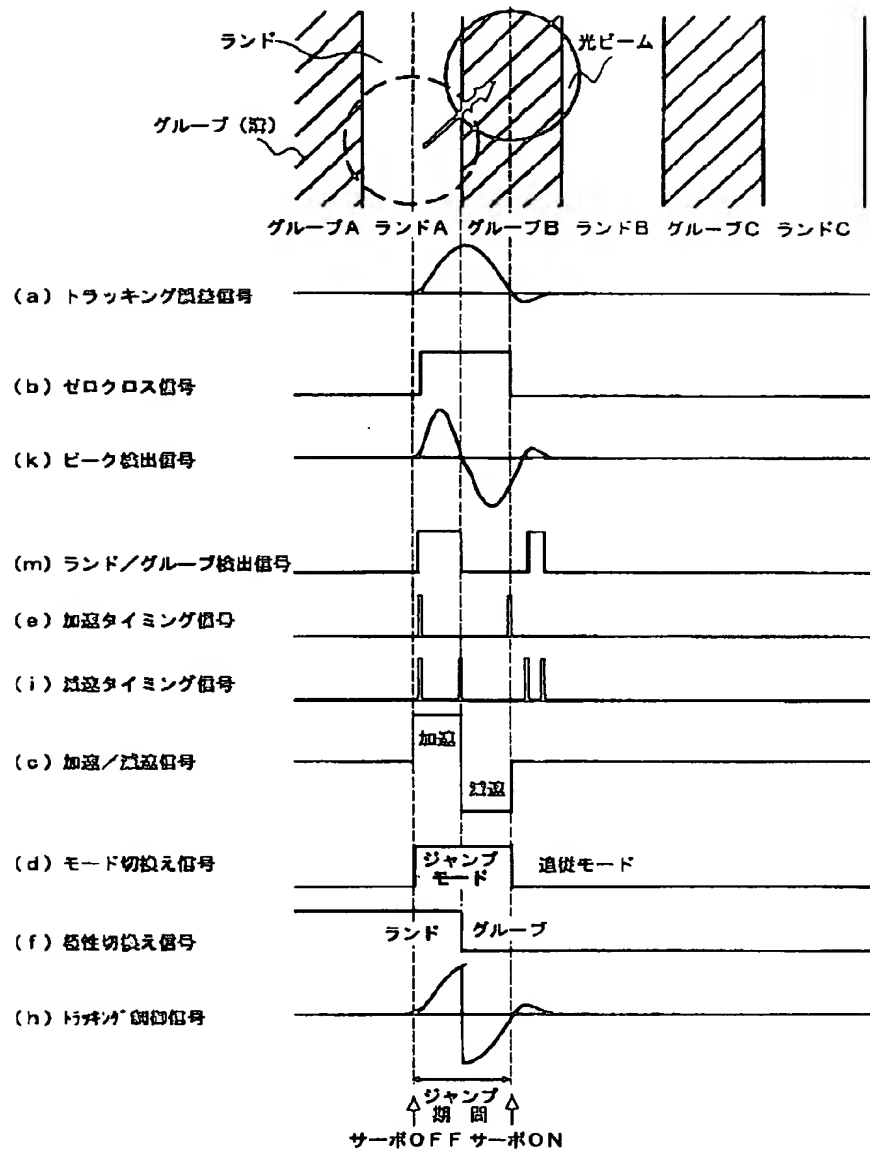
【図 3】

図 3



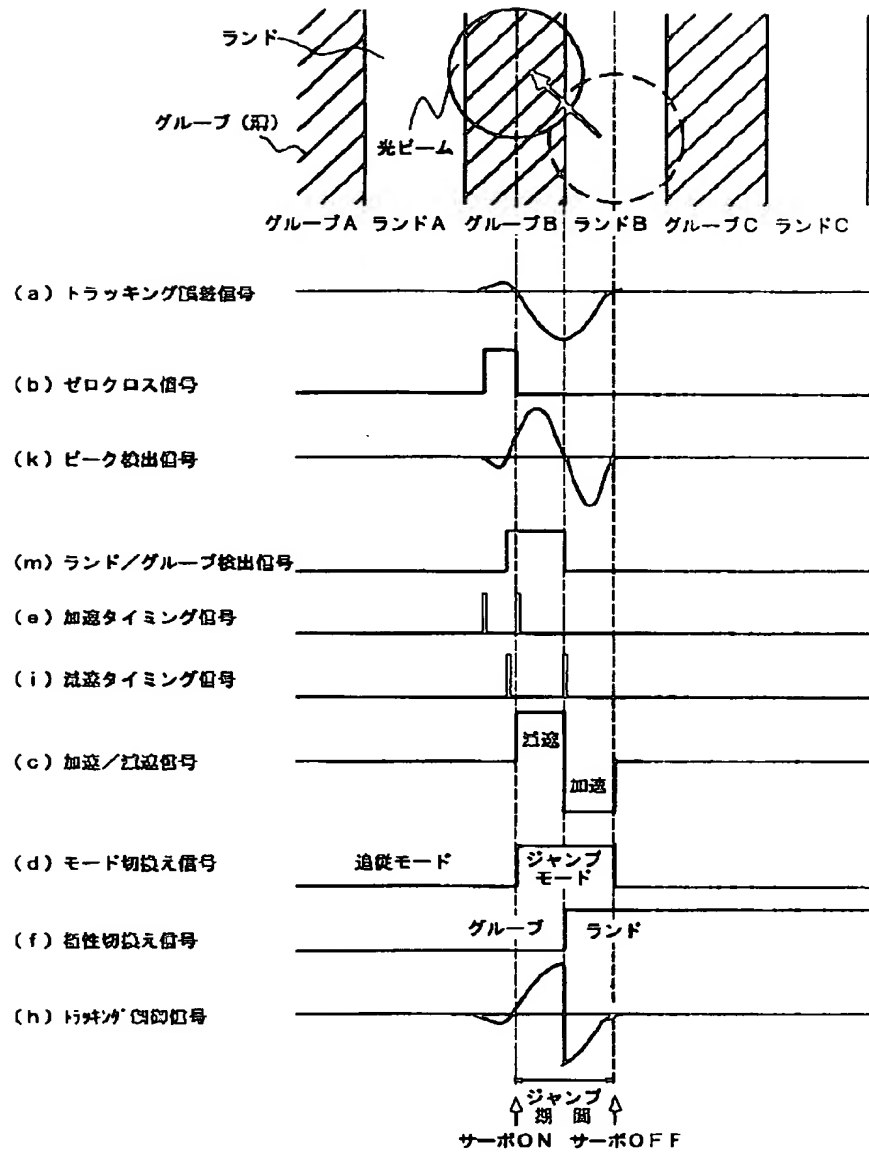
【図 4】

図 4



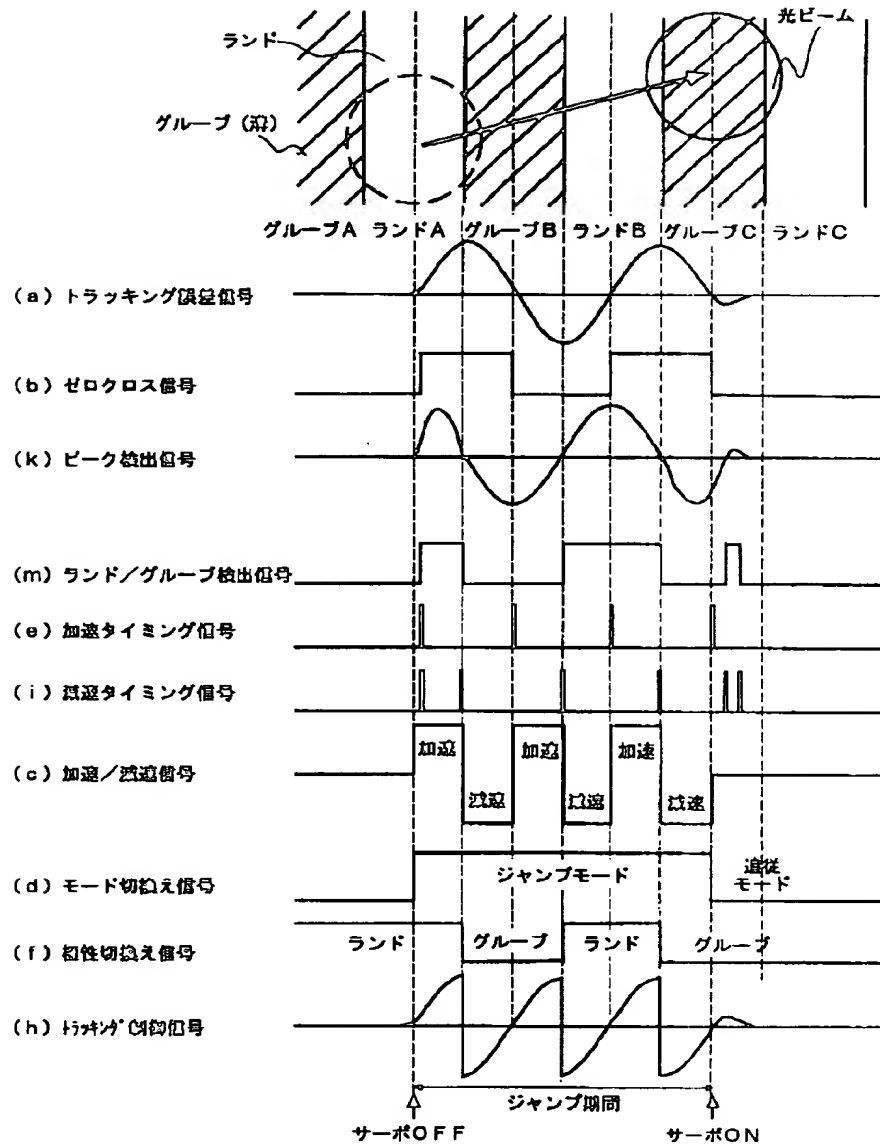
【図 5】

図 5



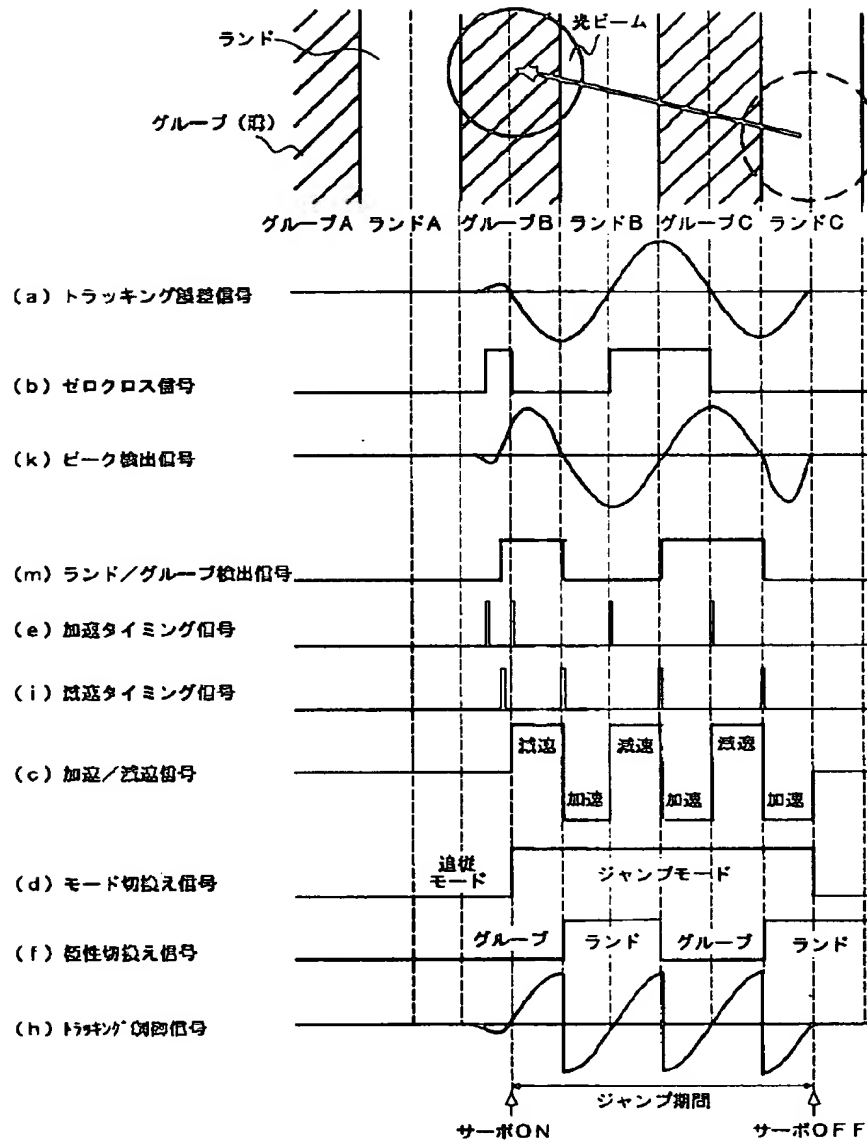
【図 6】

図 6



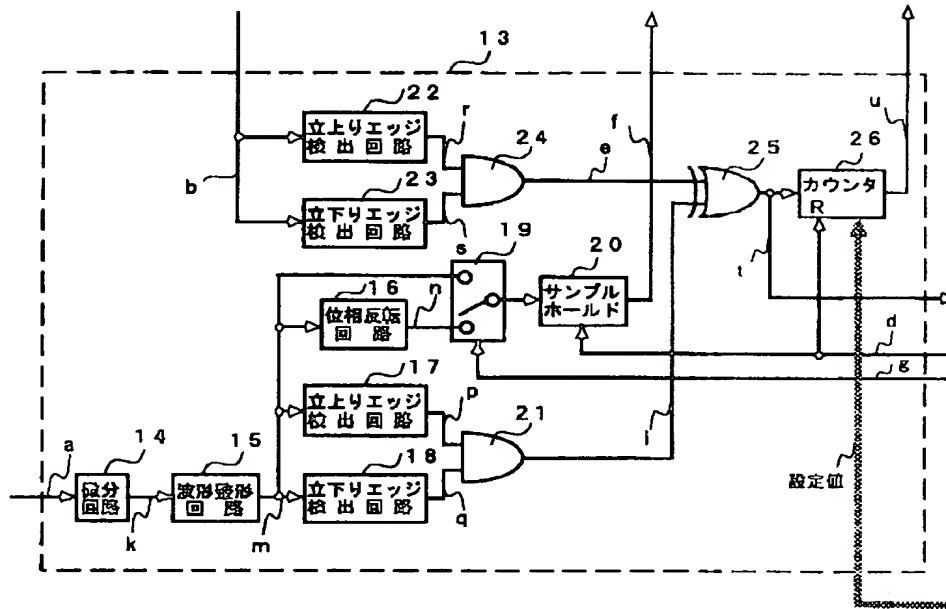
【図 7】

図 7



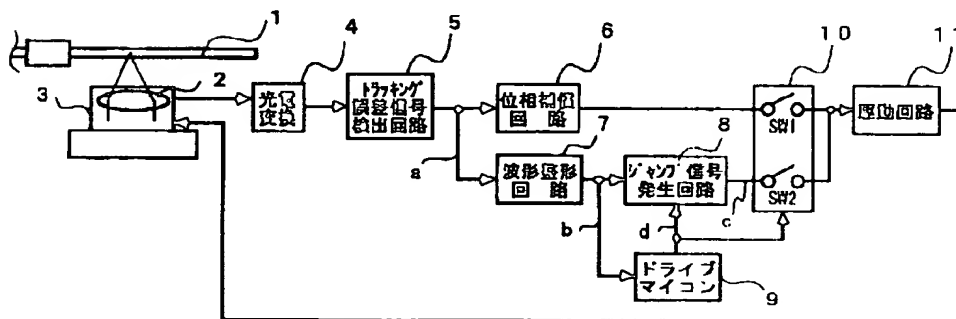
【図 10】

図 10



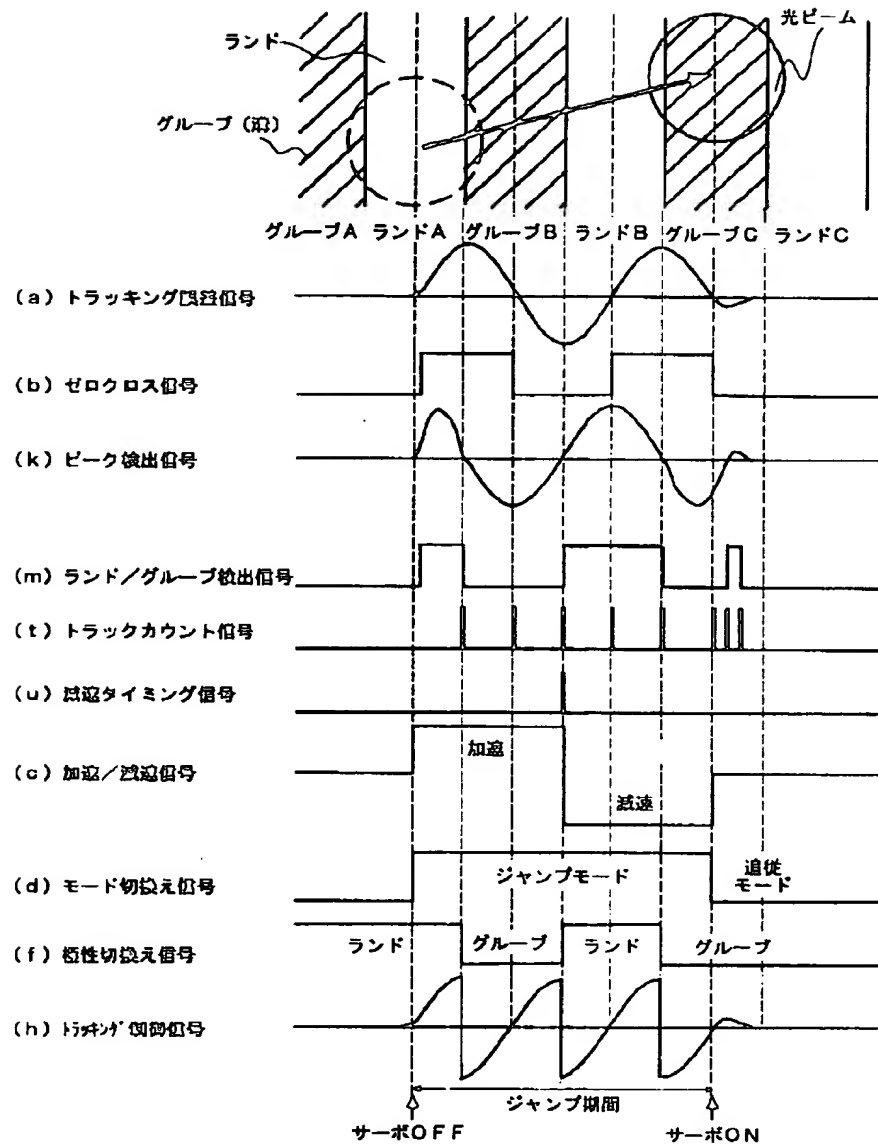
【図 12】

図 12



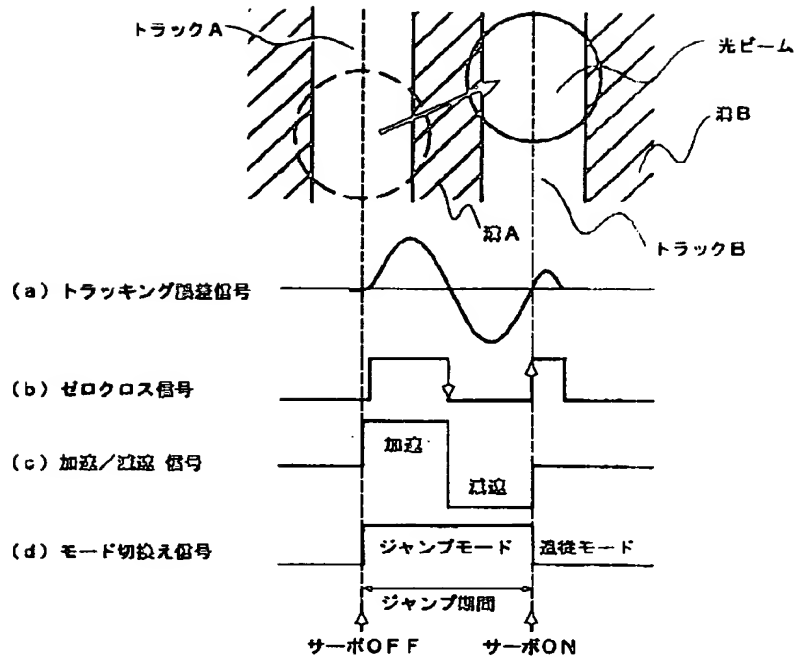
【図 1 1】

図 1 1



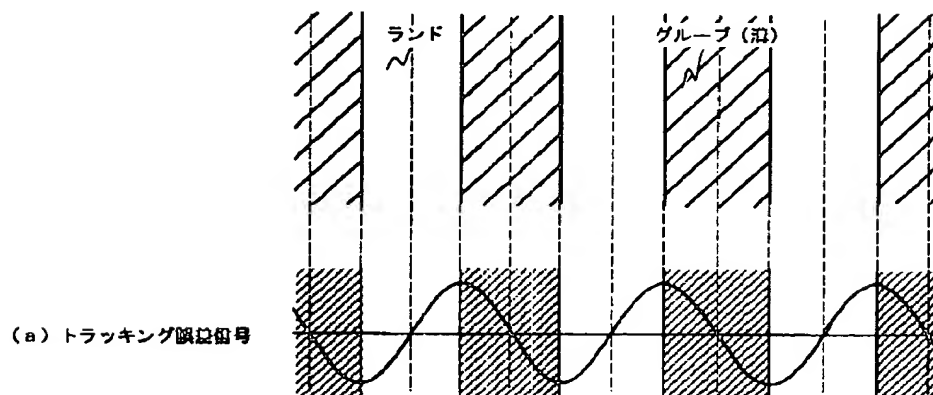
【図13】

図13



【図14】

図14



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 基之
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 石井 純一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72) 発明者 鈴木 芳夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内